Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

Höchstzulässige Werte / Maximum rated values

Diode Gleichrichter/ Diode Rectifier

Periodische Rückw. Spitzensperrspannung repetitive peak reverse voltage	T_{vj} = 25°C	V_{RRM}	1600	V
Gleichrichter Ausgang Grenzeffektivstrom maximum RMS current at Rectifier output	T_C = 80°C	I_{RMSmax}	60	A
Durchlaßstrom Grenzeffektivwert proChip Forward current RMS maximum per Chip	T_C = 80°C	I_{FRMSM}	50	A
Stoßstrom Grenzwert surge forward current	t_P = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_P = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I_{FSM}	315 260	A A
Grenzlastintegral I^2t - value	t_P = 10 ms, T_{vj} = 25°C t_P = 10 ms, T_{vj} = 150°C	I^2t	500 340	A^2s A^2s

Transistor Wechselrichter/ Transistor Inverter

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	T_{vj} = 25°C	V_{CES}	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	Tc = 80 °C T_C = 25 °C	$I_{C,nom.}$ I_C	40 55	A A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	t_P = 1 ms, T_C = 80 °C	I_{CRM}	80	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	T_C = 25°C	P_{tot}	200	W
Gate-Emitter-Spitzenspannung gate-emitter peak voltage		V_{GES}	+/- 20V	V

Diode Wechselrichter/ Diode Inverter

Dauergleichstrom DC forward current		I_F	40	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forw. current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	80	A
Grenzlastintegral I^2t - value	V_R = 0V, t_p = 10ms, T_{vj} = 125°C	I^2t	320	A^2s

Transistor Brems-Chopper/ Transistor Brake-Chopper

Kollektor-Emitter-Sperrspannung collector-emitter voltage	T_{vj} = 25°C	V_{CES}	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom DC-collector current	T_C = 80 °C T_C = 25 °C	$I_{C,nom.}$ I_C	15 25	A A
Periodischer Kollektor Spitzenstrom repetitive peak collector current	t_P = 1 ms, T_C = 80°C	I_{CRM}	30	A
Gesamt-Verlustleistung total power dissipation	T_C = 25°C	P_{tot}	100	W
Gate-Emitter-Spitzenspannung gate-emitter peak voltage		V_{GES}	+/- 20V	V

Diode Brems-Chopper/ Diode Brake-Chopper

Dauergleichstrom DC forward current		I_F	10	A
Periodischer Spitzenstrom repetitive peak forw. current	t_P = 1 ms	I_{FRM}	20	A

prepared by: Andreas Schulz	date of publication:23.04.2002
approved by: Robert Severin	revision: 2

Modul Isolation/ Module Isolation

Isolations-Prüfspannung insulation test voltage	RMS, f = 50 Hz, t = 1 min. NTC connected to Baseplate	V_{ISOL}	2,5	kV

Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

Charakteristische Werte / Characteristic values

Diode Gleichrichter/ Diode Rectifier			min.	typ.	max.	
Durchlaßspannung forward voltage	T_{vj} = 150°C, I_F = 40 A	V_F	-	1,2	-	V
Schleusenspannung threshold voltage	T_{vj} = 150°C	$V_{(TO)}$	-	-	0,8	V
Ersatzwiderstand slope resistance	T_{vj} = 150°C	r_T	-	-	10,5	mΩ
Sperrstrom reverse current	T_{vj} = 150°C, V_R = 1600 V	I_R	-	2	-	mA
Modul Leitungswiderstand, Anschlüsse-Chip lead resistance, terminals-chip	T_C = 25°C	$R_{AA'+CC'}$	-	5	-	mΩ

Transistor Wechselrichter/ Transistor Inverter			min.	typ.	max.	
Kollektor-Emitter Sättigungsspannung collector-emitter saturation voltage	V_{GE} = 15V, T_{vj} = 25°C, I_C = 40 A V_{GE} = 15V, T_{vj} = 125°C, I_C = 40 A	$V_{CE\ sat}$	- -	1,8 2,15	2,3 -	V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C, I_C = 1,5 mA	$V_{GE(TO)}$	5,0	5,8	6,5	V
Eingangskapazität input capacitance	f = 1MHz, T_{vj} = 25°C V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V	C_{ies}	-	2,5	-	nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut off current	V_{GE} = 0V, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 1200 V	I_{CES}	-	-	5	mA
Gate-Emitter Reststrom gate-emitter leakage current	V_{CE} = 0V, V_{GE} =20V, T_{vj} =25°C	I_{GES}	-	-	400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn on delay time (inductive load)	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 25°C, R_G = 27 Ohm V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm	$t_{d,on}$	- -	85 90	- -	ns ns
Anstiegszeit (induktive Last) rise time (inductive load)	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 25°C, R_G = 27 Ohm V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm	t_r	- -	30 45	- -	ns ns
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last) turn off delay time (inductive load)	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 25°C, R_G = 27 Ohm V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm	$t_{d,off}$	- -	420 520	- -	ns ns
Fallzeit (induktive Last) fall time (inductive load)	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 25°C, R_G = 27 Ohm V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm	t_f	- -	65 90	- -	ns ns
Einschaltverlustenergie pro Puls turn-on energy loss per pulse	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm $L\sigma$ = 45 nH	E_{on}	-	5,8	-	mWs
Abschaltverlustenergie pro Puls turn-off energy loss per pulse	I_C = I_{Nenn}, V_{CC} = 600 V V_{GE} = ±15V, T_{vj} = 125°C, R_G = 27 Ohm $L\sigma$ = 45 nH	E_{off}	-	4,9	-	mWs
Kurzschlußverhalten SC Data	t_P ≤ 10µs, V_{GE} ≤ 15V, R_G = 27 Ohm T_{vj}≤125°C, V_{CC} = 720 V	I_{SC}	-	160	-	A

Elektrische Eigenschaften / Electrical properties

Charakteristische Werte / Characteristic values

			min.	typ.	max.	
Modulinduktivität stray inductance module		$L_{\sigma CE}$	-	-	60	nH
Modul Leitungswiderstand, Anschlüsse-Chip lead resistance, terminals-chip	T_C = 25°C	$R_{CC'+EE'}$	-	7	-	mΩ

Diode Wechselrichter/ Diode Inverter			min.	typ.	max.	
Durchlaßspannung forward voltage	V_{GE} = 0V, T_{vj} = 25°C, I_F = 40 A V_{GE} = 0V, T_{vj} = 125°C, I_F = 40 A	V_F	- -	1,75 1,75	2,3 -	V V
Rückstromspitze peak reverse recovery current	I_F=I_{Nenn}, - di_F/dt = 1000 A/µs V_{GE} = -10V, T_{vj} = 25°C, V_R = 600 V V_{GE} = -10V, T_{vj} = 125°C, V_R = 600 V	I_{RM}	- -	45 46	- -	A A
Sperrverzögerungsladung recovered charge	I_F=I_{Nenn}, - di_F/dt = 1000 A/µs V_{GE} = -10V, T_{vj} = 25°C, V_R = 600 V V_{GE} = -10V, T_{vj} = 125°C, V_R = 600 V	Q_r	- -	4,4 8,4	- -	µAs µAs
Abschaltenergie pro Puls reverse recovery energy	I_F=I_{Nenn}, - di_F/dt = 1000 A/µs V_{GE} = -10V, T_{vj} = 25°C, V_R = 600 V V_{GE} = -10V, T_{vj} = 125°C, V_R = 600 V	E_{rec}	- -	1,55 3,1	- -	mWs mWs

Transistor Brems-Chopper/ Transistor Brake-Chopper			min.	typ.	max.	
Kollektor-Emitter Sättigungsspannung collector-emitter saturation voltage	V_{GE} = 15V, T_{vj} = 25°C, I_C = 15 A V_{GE} = 15V, T_{vj} = 125°C, I_C = 15 A	$V_{CE\ sat}$	- -	1,7 2	2,15 -	V V
Gate-Schwellenspannung gate threshold voltage	V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25°C, I_C = 0,5 mA	$V_{GE(TO)}$	5,0	5,8	6,5	V
Eingangskapazität input capacitance	f = 1MHz, T_{vj} = 25°C V_{CE} = 25 V, V_{GE} = 0 V	C_{ies}	-	1,1	-	nF
Kollektor-Emitter Reststrom collector-emitter cut off current	V_{GE} = 0V, T_{vj} = 25°C, V_{CE} = 1200 V	I_{CES}	-	5,0	500	mA
Gate-Emitter Reststrom gate-emitter leakage current	V_{CE} = 0V, V_{GE} = 20V, T_{vj} = 25°C	I_{GES}	-	-	400	nA
Schaltverluste und -bedingungen Switching losses and conditions	siehe Wechselrichter in Dbl FP15R12KE3 see inverter in datasheet FP15R12KE3					

Diode Brems-Chopper/ Diode Brake-Chopper			min.	typ.	max.	
Durchlaßspannung forward voltage	T_{vj} = 25°C, I_F = 15 A T_{vj} = 125°C, I_F = 15 A	V_F	- -	2,05 2,2	2,5 -	V V
Schaltverluste und -bedingungen Switching losses and conditions	siehe Wechselrichter in Dbl FB10R12KE3 see inverter in datasheet FB10R12KE3					

NTC-Widerstand/ NTC-Thermistor			min.	typ.	max.	
Nennwiderstand rated resistance	T_C = 25°C	R_{25}	-	5	-	kΩ
Abweichung von R_{100} deviation of R_{100}	T_C = 100°C, R_{100} = 493 Ω	ΔR/R	-5		5	%
Verlustleistung power dissipation	T_C = 25°C	P_{25}			20	mW
B-Wert B-value	$R_2 = R_1 \exp [B(1/T_2 - 1/T_1)]$	$B_{25/50}$		3375		K

Thermische Eigenschaften / Thermal properties

			min.	typ.	max.	
Innerer Wärmewiderstand thermal resistance, junction to case	Gleichr. Diode/ Rectif. Diode	R_{thJC}	-	-	1	K/W
	Trans. Wechsr./ Trans. Inverter		-	-	0,6	K/W
	Diode Wechsr./ Diode Inverter		-	-	0,95	K/W
	Trans. Bremse/ Trans. Brake		-	-	1,2	K/W
	Diode Bremse/ Diode Brake		-	-	2,3	K/W
Übergangs-Wärmewiderstand thermal resistance, case to heatsink	Gleichr. Diode/ Rectif. Diode λ_{Paste}=1W/m*K	R_{thCK}	-	0,08	-	K/W
	Trans. Wechsr./ Trans. Inverter λ_{grease}=1W/m*K		-	0,04	-	K/W
	Diode Wechsr./ Diode Inverter		-	0,08	-	K/W
Höchstzulässige Sperrschichttemperatur maximum junction temperature		T_{vj}	-	-	150	°C
Betriebstemperatur operation temperature		T_{op}	-40	-	125	°C
Lagertemperatur storage temperature		T_{stg}	-40	-	125	°C

Mechanische Eigenschaften / Mechanical properties

			min.	typ.	max.	
Innere Isolation internal insulation				Al_2O_3		
CTI comperative tracking index				225		
Anzugsdrehmoment f. mech. Befestigung mounting torque	Schraube M 5 screw M 5	M	3	-	6	Nm
Gewicht weight		G		180		g
Luftstrecke clearance	Pin-Erde Pin-GND			7,5		mm
Kriechstrecke creeping distance	Pin-Erde Pin-GND			10		mm

Transiente Thermische Eigenschaften / Transient Thermal properties

	IGBT-Wechselrichter IGBT-Inverter		Diode-Wechselrichter Diode-Inverter	
	r_i [K/W]	τ_i [s]	r_i [K/W]	τ_i [s]
1	6,769E-02	2,345E-03	9,674E-02	3,333E-03
2	1,052E-01	2,820E-01	6,249E-01	3,429E-02
3	2,709E-01	2,820E-02	1,800E-01	1,294E-01
4	1,523E-01	1,128E-01	5,701E-02	7,662E-01

Ausgangskennlinienfeld Wechselr. (typisch) **$I_C = f(V_{CE})$**
Output characteristic Inverter (typical) **$V_{GE} = 15\ V$**

Tvj = 25°C
Tvj = 125°C

I_C [A]: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80

V_{CE} [V]: 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5

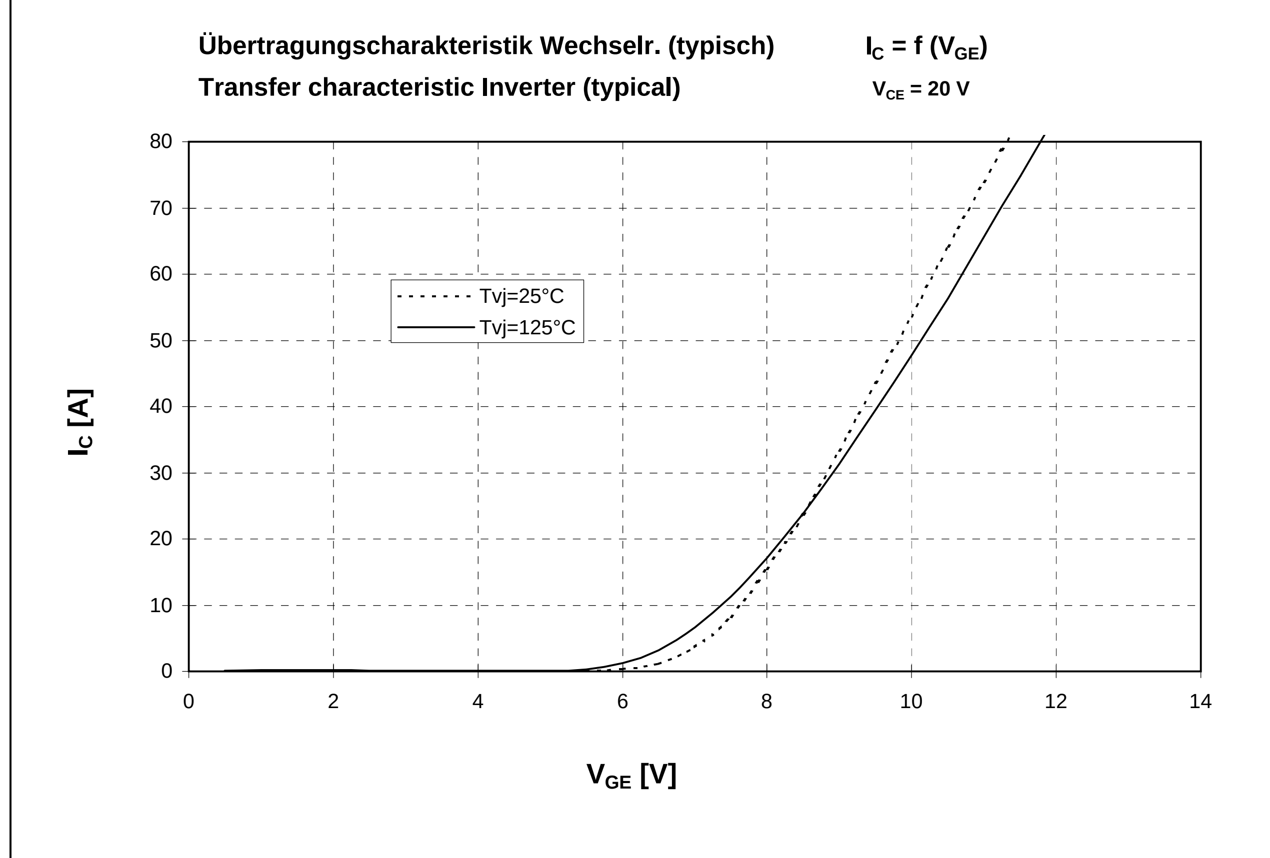
Ausgangskennlinienfeld Wechselr. (typisch) **$I_C = f(V_{CE})$**
Output characteristic Inverter (typical) **$T_{vj} = 125°C$**

Vge=19V
Vge=17V
Vge=15V
Vge=13V
Vge=11V
Vge=9V

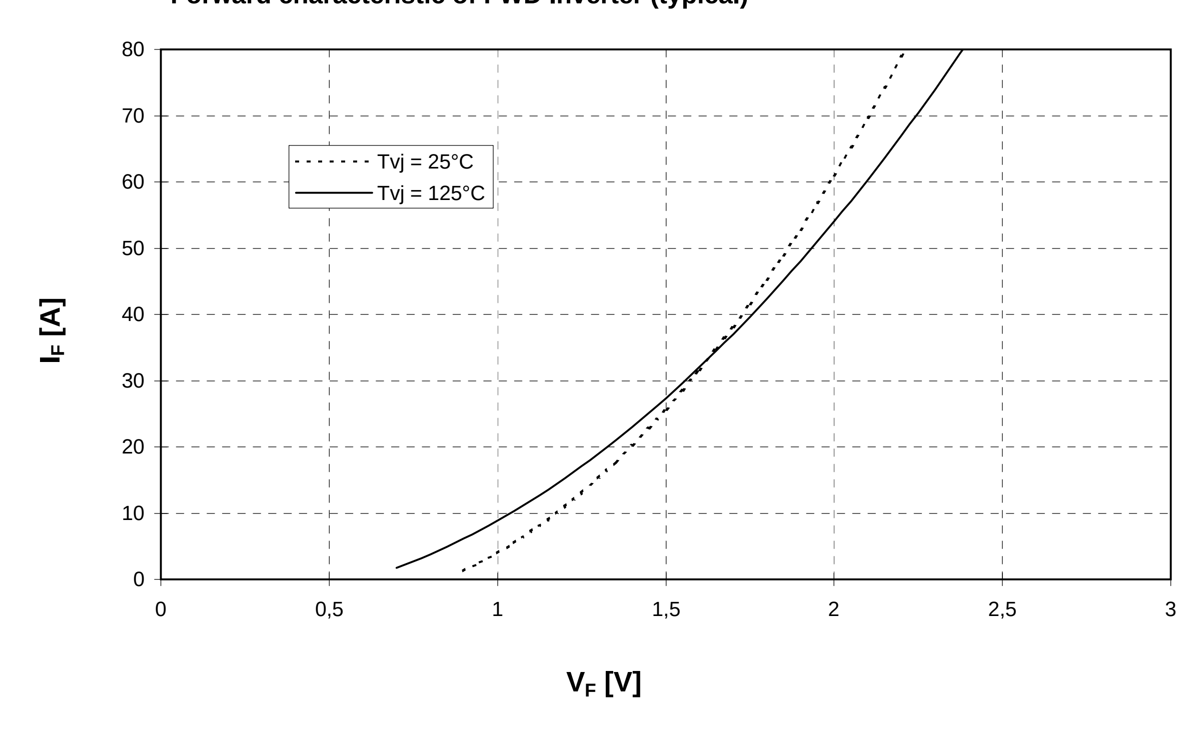
I_C [A]: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80

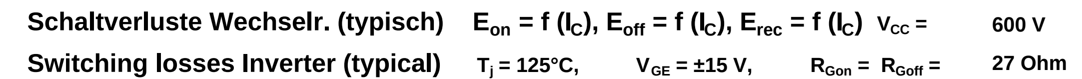
V_{CE} [V]: 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5

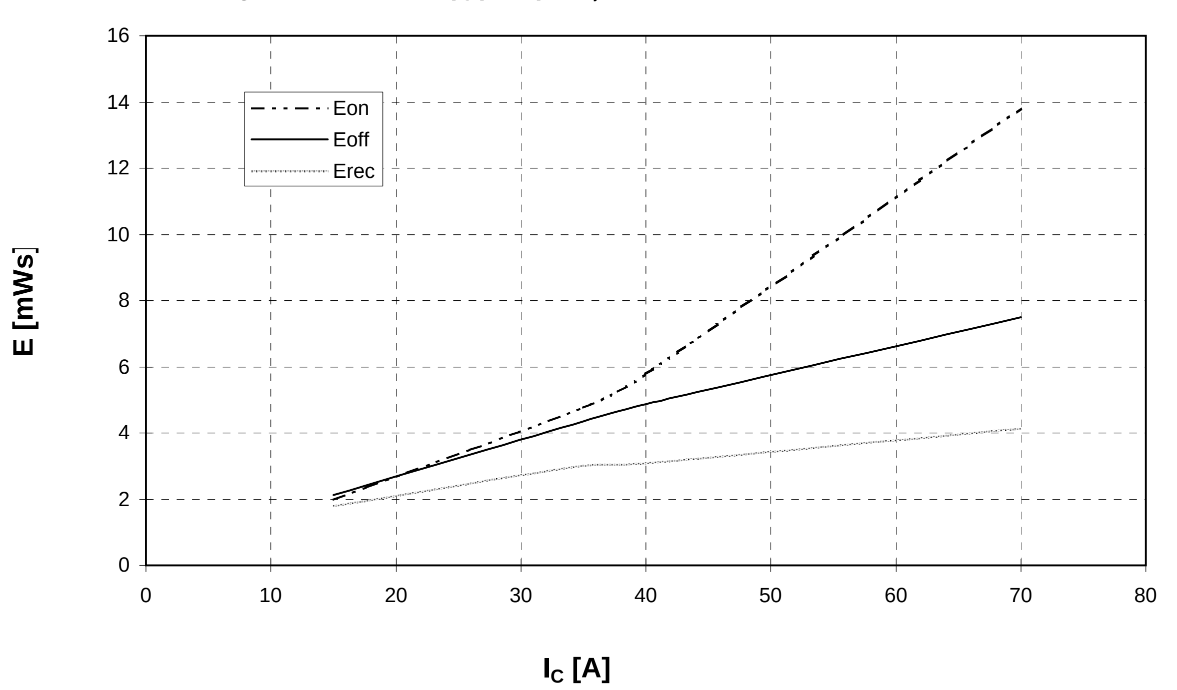
Übertragungscharakteristik Wechselr. (typisch) **$I_C = f(V_{GE})$**
Transfer characteristic Inverter (typical) **$V_{CE} = 20$ V**



Durchlaßkennlinie der Freilaufdiode Wechselr. (typisch) **$I_F = f(V_F)$**
Forward characteristic of FWD Inverter (typical)

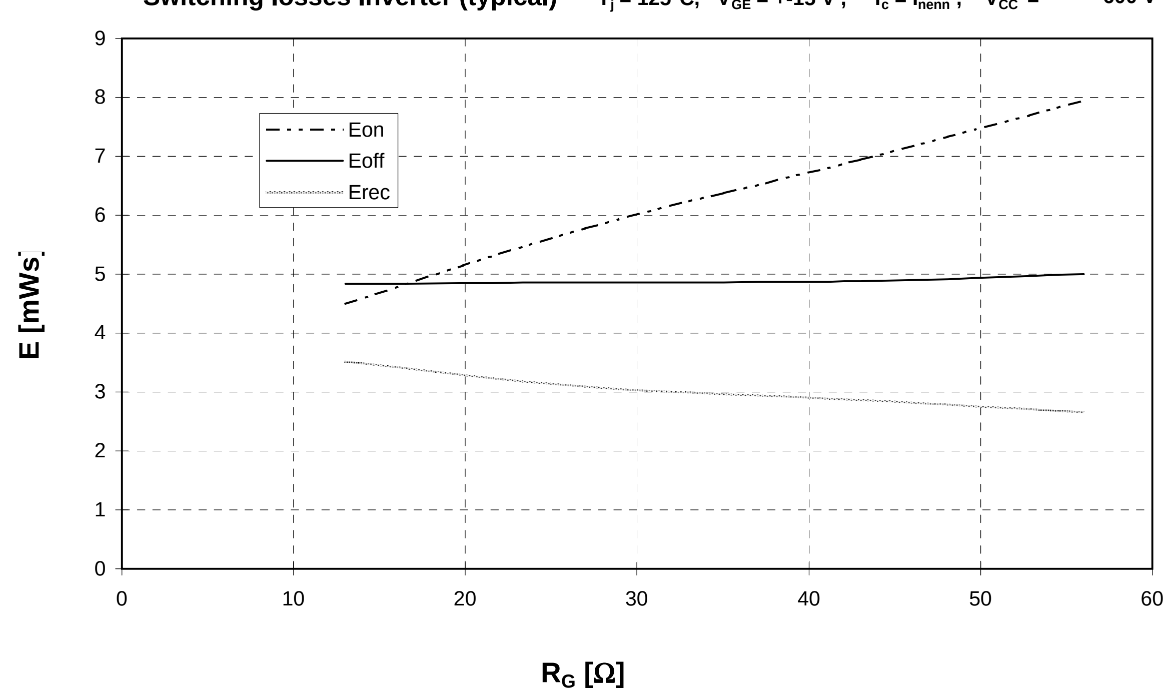


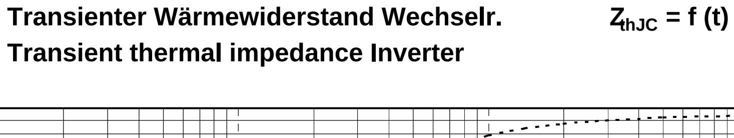


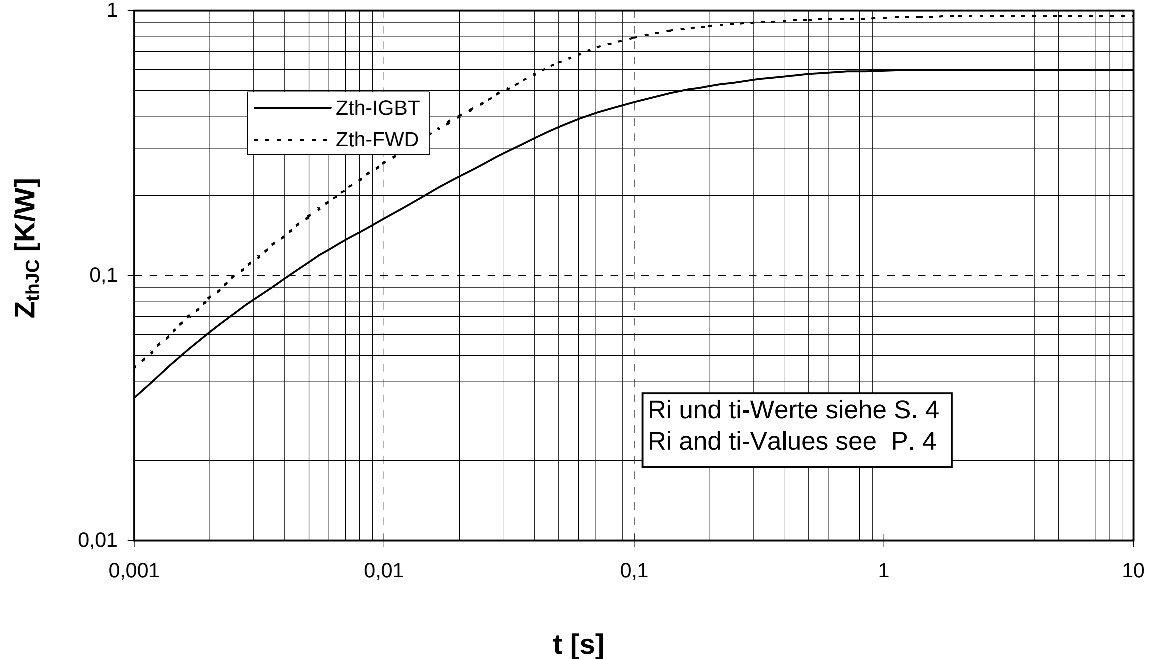


Schaltverluste Wechselr. (typisch) E_{on} = f (R_G), E_{off} = f (R_G), E_{rec} = f (R_G)

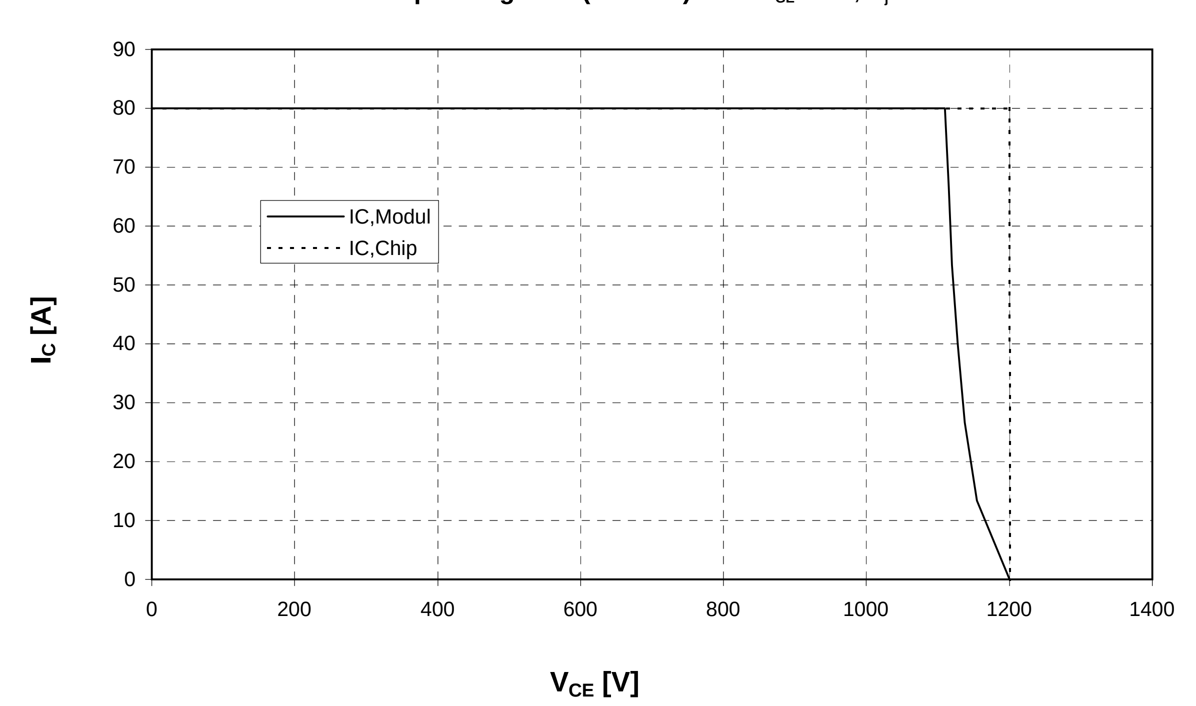
Switching losses Inverter (typical) T_j = 125°C, V_{GE} = +-15 V , $I_c = I_{nenn}$, V_{CC} = 600 V







Sicherer Arbeitsbereich IGBT-Wechselr. (RBSOA)
Reverse bias save operating area (RBSOA) V_{GE} = 15V, T_j = 125°C



Ausgangskennlinienfeld Brems-Chopper-IGBT (typisch) **$I_C = f(V_{CE})$**
Output characteristic brake-chopper-IGBT (typical) **$V_{GE} = 15$ V**

30
25
20
15
10
5
0

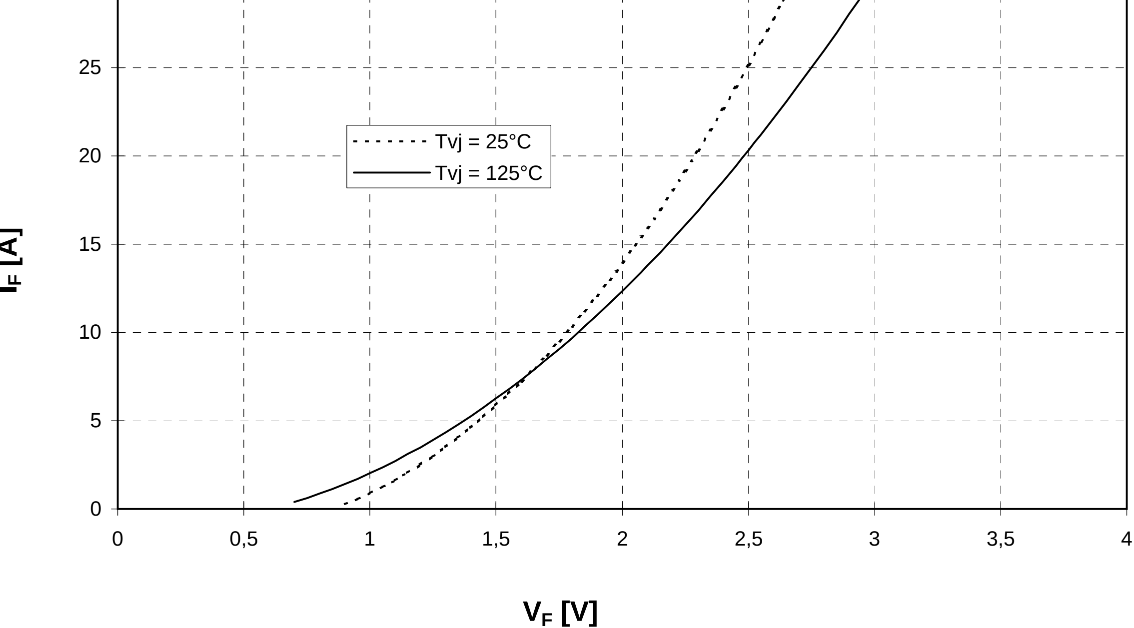
I_C [A]

Tvj = 25°C
Tvj = 125°C

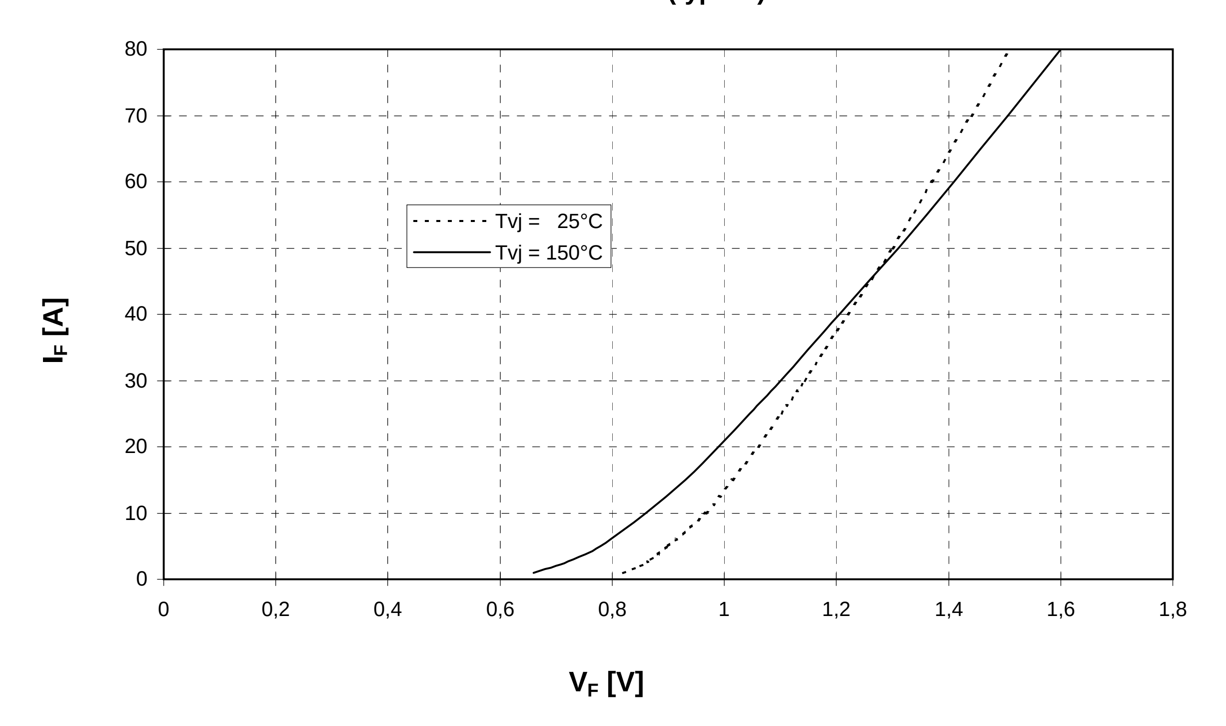
0 0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5

V_{CE} [V]

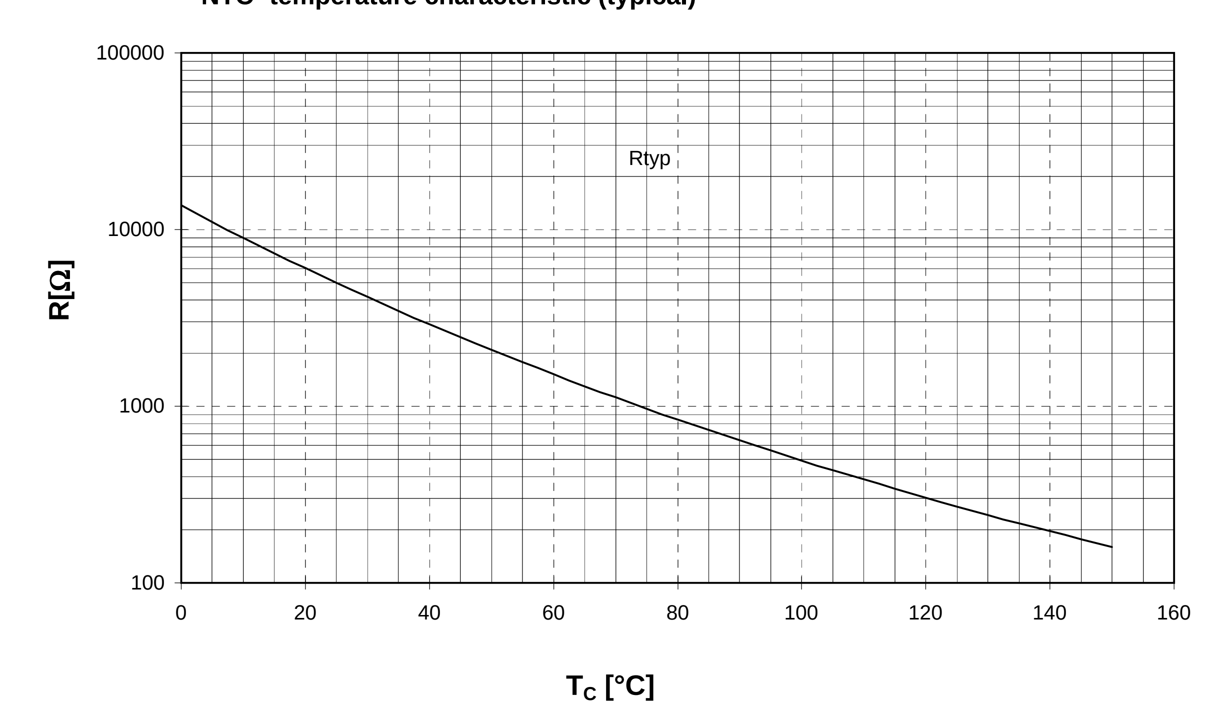
Durchlaßkennlinie der Brems-Chopper-Diode (typisch) **$I_F = f(V_F)$**
Forward characteristic of brake-chopper-FWD (typical)



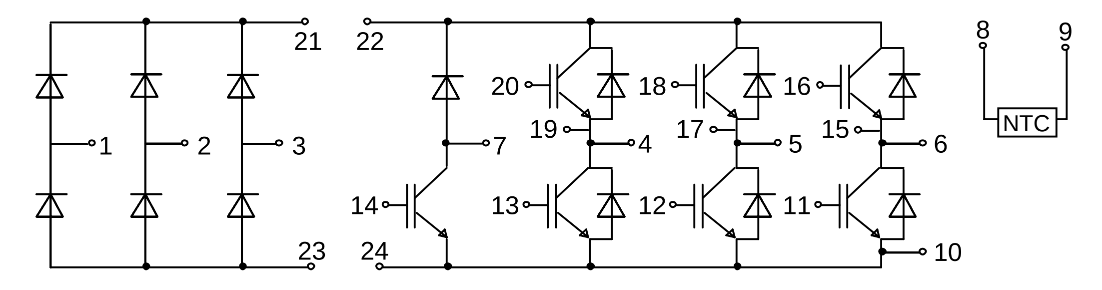
Durchlaßkennlinie der Gleichrichterdiode (typisch) **$I_F = f(V_F)$**
Forward characteristic of Rectifier Diode (typical)



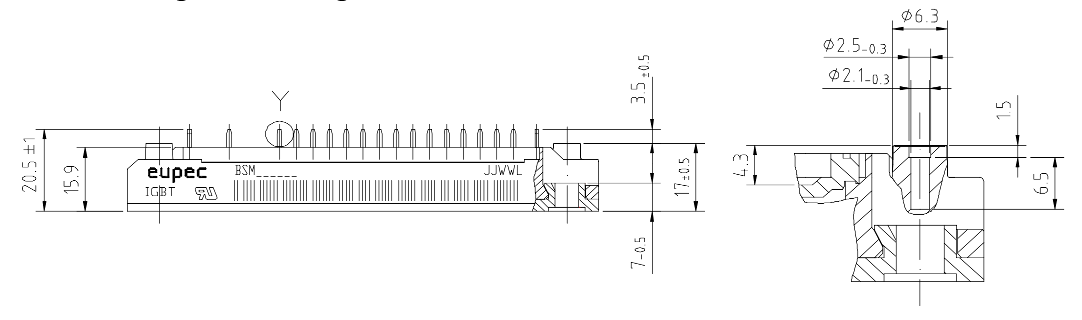
NTC- Temperaturkennlinie (typisch) **R = f (T)**
NTC- temperature characteristic (typical)

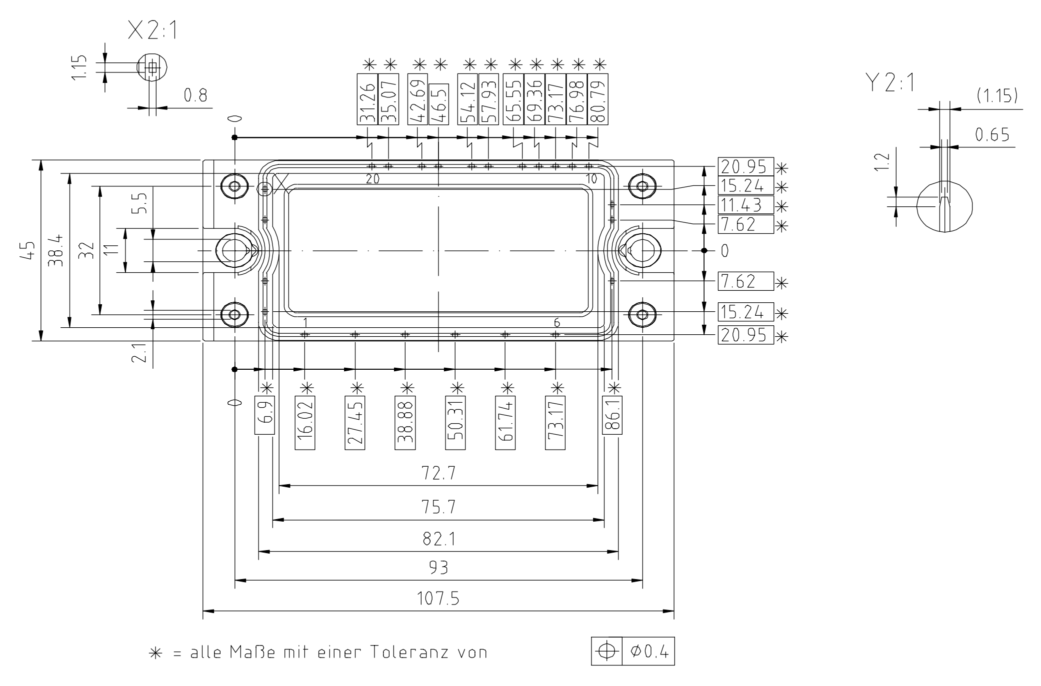


Schaltplan/ Circuit diagram



Gehäuseabmessungen/ Package outlines





Mit dieser technischen Information werden Halbleiterbauelemente spezifiziert, jedoch keine Eigenschaften zugesichert. Sie gilt in Verbindung mit den zugehörigen Technischen Erläuterungen.

This technical information specifies semiconductor devices but promises no characteristics. It is valid in combination with the belonging technical notes.

Nutzungsbedingungen

Die in diesem Produktdatenblatt enthaltenen Daten sind ausschließlich für technisch geschultes Fachpersonal bestimmt. Die Beurteilung der Geeignetheit dieses Produktes für die von Ihnen anvisierte Anwendung sowie die Beurteilung der Vollständigkeit der bereitgestellten Produktdaten für diese Anwendung obliegt Ihnen bzw. Ihren technischen Abteilungen.

In diesem Produktdatenblatt werden diejenigen Merkmale beschrieben, für die wir eine liefervertragliche Gewährleistung übernehmen. Eine solche Gewährleistung richtet sich ausschließlich nach Maßgabe der im jeweiligen Liefervertrag enthaltenen Bestimmungen. Garantien jeglicher Art werden für das Produkt und dessen Eigenschaften keinesfalls übernommen.

Sollten Sie von uns Produktinformationen benötigen, die über den Inhalt dieses Produktdatenblatts hinausgehen und insbesondere eine spezifische Verwendung und den Einsatz dieses Produktes betreffen, setzen Sie sich bitte mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung (siehe www.eupec.com, Vertrieb&Kontakt). Für Interessenten halten wir Application Notes bereit.

Aufgrund der technischen Anforderungen könnte unser Produkt gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten. Bei Rückfragen zu den in diesem Produkt jeweils enthaltenen Substanzen setzen Sie sich bitte ebenfalls mit dem für Sie zuständigen Vertriebsbüro in Verbindung.

Sollten Sie beabsichtigen, das Produkt in Anwendungen der Luftfahrt, in gesundheits- oder lebensgefährdenden oder lebenserhaltenden Anwendungsbereichen einzusetzen, bitten wir um Mitteilung. Wir weisen darauf hin, dass wir für diese Fälle
- die gemeinsame Durchführung eines Risiko- und Qualitätsassessments;
- den Abschluss von speziellen Qualitätssicherungsvereinbarungen;
- die gemeinsame Einführung von Maßnahmen zu einer laufenden Produktbeobachtung dringend empfehlen und gegebenenfalls die Belieferung von der Umsetzung solcher Maßnahmen abhängig machen.

Soweit erforderlich, bitten wir Sie, entsprechende Hinweise an Ihre Kunden zu geben.

Inhaltliche Änderungen dieses Produktdatenblatts bleiben vorbehalten.

Terms & Conditions of usage

The data contained in this product data sheet is exclusively intended for technically trained staff. You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such application.

This product data sheet is describing the characteristics of this product for which a warranty is granted. Any such warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its characteristics.

Should you require product information in excess of the data given in this product data sheet or which concerns the specific application of our product, please contact the sales office, which is responsible for you (see www.eupec.com, sales&contact). For those that are specifically interested we may provide application notes.
Due to technical requirements our product may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact the sales office, which is responsible for you.

Should you intend to use the Product in aviation applications, in health or live endangering or life support applications, please notify. Please note, that for any such applications we urgently recommend
- to perform joint Risk and Quality Assessments;
- the conclusion of Quality Agreements;
- to establish joint measures of an ongoing product survey, and that we may make delivery depended on the realization of any such measures.

If and to the extent necessary, please forward equivalent notices to your customers.

Changes of this product data sheet are reserved.